Penerapan *Knowledge-based system* untuk Identifikasi Penyakit Pencernaan dan Pernapasan Manusia

Hafid Arjul Prasetya[1], Suastika Yulia Riska[2]
[1,2]Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi dan Desain, Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang
Email: [1]hafid.edu.ia@gmail.com, [2]riska.suastika@asia.ac.id

Abstract. *Digestive and respiratory diseases are often considered common, but if left untreated, they can lead to death. Lack of public awareness regarding the importance of medical consultation and limited operational time of health services cause many individuals to self-diagnose diseases. This research aims to develop a knowledge-based system to diagnose digestive and respiratory diseases in humans. This system is expected to provide accurate and relevant diagnosis solutions, as well as support the prevention and early treatment of these diseases. This research includes 8 types of diseases analyzed along with 29 symptoms. The process started with identifying the problem area and determining the decision target based on the data of 8 diseases, followed by the creation of a dependency diagram. Next, IF-THEN rules were developed, and after the rules were formed, the next step was to structure the Backward Chaining and Certainty factor process. This process resulted in the conclusion of the diagnosis of digestive and respiratory diseases. During system testing, the diagnosis results are compared with the expert's knowledge. This test aims to ensure a match between the system results and expert knowledge and to test the accuracy of the data obtained. Based on the results of testing 10 samples of processed data, the system showed an accuracy rate of 100%, which proves that this knowledge-based system works well and in accordance with expert knowledge.*
Keywords: *Backward Chaining, Certainty factor, Knowledge-based system (KBS), Digestive Diseases, Respiratory Diseases.*

Abstrak. *Penyakit pencernaan dan pernapasan sering dianggap sebagai penyakit yang umum, namun jika dibiarkan, dampaknya bisa berujung pada kematian. Kurangnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya konsultasi medis dan keterbatasan waktu operasional layanan kesehatan menyebabkan banyak individu melakukan diagnosis penyakit secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan knowledge-based system untuk mendiagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan pada manusia. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi diagnosis yang akurat dan relevan, serta mendukung pencegahan dan penanganan dini penyakit-penyakit tersebut. Penelitian ini mencakup 8 jenis penyakit yang dianalisis bersama dengan 29 gejala. Proses dimulai dengan mengidentifikasi area permasalahan dan menentukan target keputusan berdasarkan data 8 penyakit, diikuti dengan pembuatan diagram ketergantungan. Selanjutnya, aturan IF-THEN dikembangkan, dan setelah aturan tersebut terbentuk, langkah berikutnya adalah menyusun proses Backward Chaining dan Certainty factor. Proses ini menghasilkan kesimpulan diagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan. Selama pengujian sistem, hasil diagnosis dibandingkan dengan keilmuan pakar. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan kecocokan antara hasil sistem dan pengetahuan pakar serta untuk menguji akurasi data yang diperoleh. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 10 sampel data yang diproses, sistem menunjukkan tingkat akurasi 100%, yang membuktikan bahwa knowledge-based system ini bekerja dengan baik dan sesuai dengan pengetahuan pakar.*
Kata Kunci: *Backward Chaining, Certainty factor, Knowledge-based system (KBS), Penyakit Pencernaan, Penyakit Pernapasan.*

1. Pendahuluan

Penyakit pencernaan mencakup berbagai gangguan pada saluran pencernaan manusia, yang melibatkan organ-organ seperti esofagus, lambung, duodenum, jejunum, ileum, kolon, hingga rectum (Suarnatha & Gunawan, 2022). Meskipun penyebab dan mekanisme gangguan pada sistem pencernaan seringkali belum sepenuhnya dipahami, faktor psikologis diketahui memiliki pengaruh signifikan terhadap terjadinya gangguan tersebut (Kusnadi & Yundari, 2020; Safarina et al., 2024). Penyakit

pencernaan sering kali tidak mendapatkan perhatian yang memadai, meskipun dapat berkembang menjadi kondisi yang mengancam jiwa (Syalis & Nurwati, 2020).

Di sisi lain, penyakit saluran pernapasan juga merupakan masalah kesehatan yang signifikan, dengan prevalensi yang tinggi di kalangan berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa (Tobing, 2024; Utary et al., 2024). Penyakit ini dapat disebabkan oleh lebih dari 300 jenis patogen, termasuk jamur, virus, dan bakteri, yang dapat menyebar melalui udara pernapasan (Chayani et al., 2023; Maharani & Aryanta, 2023). Hal ini menjadikan penyakit saluran pernapasan sebagai ancaman kesehatan yang harus diwaspadai.

Kedua jenis penyakit ini seringkali dianggap ringan oleh sebagian masyarakat, padahal apabila tidak ditangani dengan tepat, dapat menyebabkan komplikasi serius bahkan kematian. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pentingnya konsultasi dengan tenaga medis professional (Al Farochi et al., 2024). Selain itu, keterbatasan waktu dan jarak untuk mengakses layanan kesehatan, terutama di daerah pedesaan, menjadi hambatan signifikan. Ditambah dengan biaya konsultasi dan perawatan kesehatan yang relatif tinggi, banyak individu yang ragu untuk memeriksakan diri ke fasilitas kesehatan terdekat.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan inovasi dalam pemanfaatan teknologi informasi yang dapat memberikan solusi yang lebih mudah diakses oleh masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem dengan menerapkan *knowledge-based* yang dapat membantu masyarakat dalam mengidentifikasi penyakit pencernaan dan pernapasan beserta gejalanya. Sistem ini akan menggunakan metode *Backward Chaining* dan *Certainty factor* dalam proses inferensinya. *Backward Chaining* adalah metode inferensi dalam kecerdasan buatan yang dapat menghubungkan gejala yang dialami pasien dengan kemungkinan diagnosis penyakit berdasarkan pengetahuan pakar (Hasanah, 2022; Rachman, 2020; Tahir et al., 2024). Dengan adanya sistem ini, diharapkan masyarakat dapat memperoleh informasi medis yang akurat secara lebih mudah dan terjangkau, sehingga pengguna dapat mengambil langkah pencegahan atau pengobatan yang tepat tanpa harus menunggu lama untuk konsultasi langsung dengan dokter.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. *Knowledge Based System (KBS)*

Sistem basis pengetahuan *(knowledge base system)* merupakan inti dari sistem pakar. Basis pengetahuan ini berfungsi sebagai representasi pengetahuan *(knowledge representation)* dalam bentuk yang dapat diproses oleh sistem (Ardiansyah, 2023; Varlamov, 2021). Basis pengetahuan itu sendiri merupakan sebuah basis data yang menyimpan aturan-aturan yang berkaitan dengan domain pengetahuan tertentu (Amin & Riska, 2024). Basis pengetahuan terdiri dari sekumpulan objek beserta aturan dan atribut yang terkait, yang tentunya berada dalam domain tertentu. Terdapat dua pendekatan umum dalam penyusunan basis pengetahuan, yaitu (Khosravani et al., 2022; Marfalino et al., 2022; Yandri, 2022):

a. *Rule-Based Reasoning* (penalaran berbasis aturan): Pengetahuan dipresentasikan dalam bentuk aturan If-Then, yang digunakan untuk menyelesaikan masalah secara berurutan dan memberikan penjelasan solusi.
b. *Case-Based Reasoning* (penalaran berbasis kasus): Basis pengetahuan berisi solusi dari kasus sebelumnya, yang digunakan untuk menyelesaikan masalah saat ini, serta memberikan informasi lebih lanjut mengenai kasus serupa.

2.2. Backward Chaining

Algoritma *backward-chaining* adalah salah satu metode utama dalam *reasoning* yang digunakan oleh *inference engine* (mesin pengambil keputusan), dan dapat dijelaskan secara logis sebagai aplikasi pengulangan modus ponens (aturan inferensi dan argumen yang valid). Berlawanan dengan forward-chaining, *backward-chaining* dimulai dengan tujuan atau kesimpulan yang ingin dicapai, lalu mencari aturan dengan klausa *"Then"* yang mengarah pada tujuan tersebut (Diasmara et al., 2021a, 2021b; Paryati, 2022).

Strategi pencarian pada *backward-chaining* adalah runut balik, di mana proses dimulai dari kesimpulan atau solusi yang diinginkan, kemudian mencari aturan yang sesuai dalam basis pengetahuan. Jika aturan yang ditemukan sesuai dengan basis pengetahuan, maka hasilnya merupakan solusi yang valid. Jika tidak, maka itu bukan solusi yang tepat (Kazemi et al., 2022; Prambudi & Mulyadi, 2020).

2.3. *Certainty Factor*

Certainty factor (CF) adalah metode yang digunakan untuk menyatakan tingkat kepercayaan terhadap suatu kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. CF dapat terjadi dalam berbagai kondisi, salah satunya adalah ketika terdapat beberapa *antecedent* (dalam aturan yang berbeda) dengan konsekuen yang sama (Widians & Rizkyani, 2020).

Pengetahuan mengenai premis atau gejala juga tidak dapat dipastikan, karena nilai CF yang diberikan oleh pasien saat menjawab pertanyaan dalam sistem bergantung pada gejala yang dialami atau pada nilai CF hipotesis. Secara umum, aturan pada metode CF dapat direpresentasikan dalam bentuk persamaan berikut (Maryana & Suhartini, 2023; Nurwahyuni & Rahayu, 2020):

$$\text{IF S1 AND S2 AND} \ldots \text{En THEN F (CF} = \text{CFx)}$$

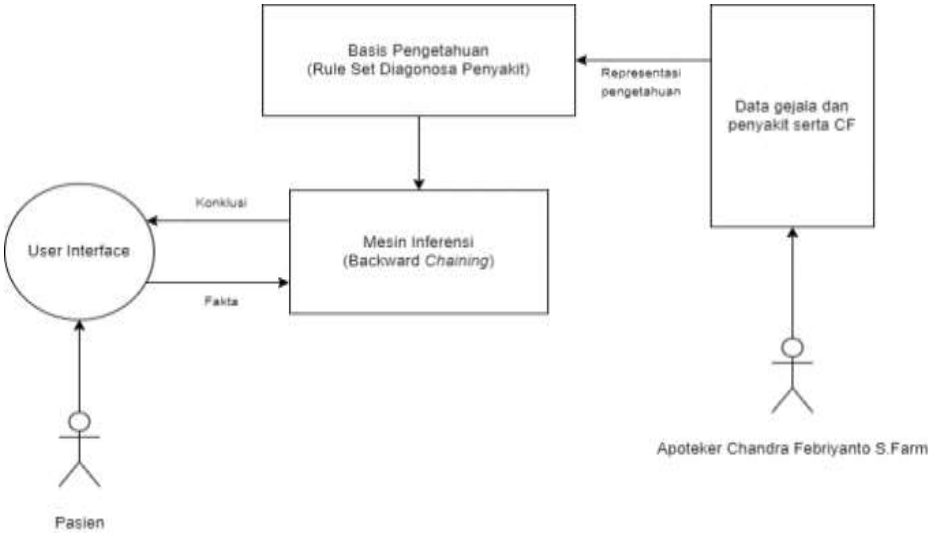
Di mana:

- S1 dan S2 adalah fakta yang ada
- F adalah konklusi yang dihasilkan
- CF adalah tingkat keyakinan.

3. Metode Penelitian

3.1. Dataset

Pada penelitian ini, sistem menerapkan *knowledge-based* ini dirancang untuk membantu dalam mendiagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan pada manusia. Sistem ini memiliki data gejala penyakit yang sesuai dengan penyakit yang didapatkan dari data pakar dan data yang diperoleh kemudian dipresentasikan ke dalam basis pengetahuan (Rule set diagnosa penyakit) setelah itu data yang diolah dari basis pengetahuan akan diproses lagi di mesin inferensi (backward chaining). Kemudian diperoleh hasil diagnosa penyakit sesuai dengan gejala yang dialami pasien ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur sistem mendiagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan pada manusia

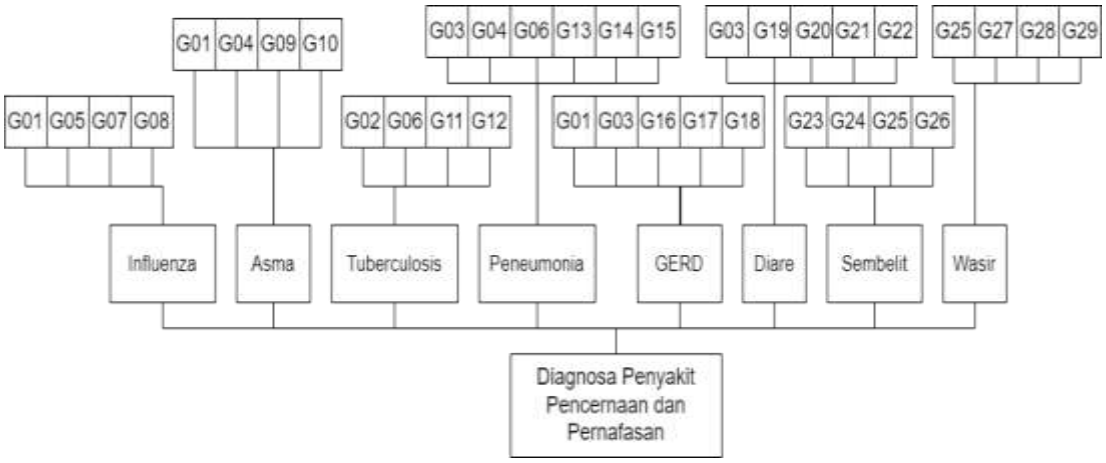
Sistem ini akan memberikan hasil diagnosis berupa nama penyakit yang sedang diderita oleh pasien. Data penyakit pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penyakit dan gejala sistem pencernaan dan pernapasan

ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

No	Kode Penyakit	Penyakit	Kode Gejala	Gejala	Jenis Penyakit
1	P01	Influenza	G07	Bersin	Pernapasan
			G05	Pilek	
			G08	Hidung Tersumbat	
			G01	Batuk	
2	P02	Asma	G09	Sesak Nafas	
			G01	Batuk	
			G10	Napas Berbunyi (Mengi)	
			G04	Lemas	
3	P03	Tuberculosis	G02	Batuk lebih dari 3 Minggu	
			G11	Tidak Nafsu Makan	
			G12	Kelelahan	
			G06	Demam	
4	P04	Pneumonia	G03	Mual	
			G13	Batuk disertai darah	
			G06	Demam	
			G04	Lemas	
			G14	Banyak berkeringat	
			G15	Nyeri di Dada	
5	P05	GERD	G03	Mual	Pencernaan
			G16	Nyeri Panas di Dada	
			G17	Bau mulut	
			G01	Batuk	
			G18	Rasa pahit dimulut	
6	P06	Diare	G19	Feses cair dan keluar dalam jumlah banyak	
			G03	Mual	
			G20	Kesulitan menahan BAB	
			G22	Nyeri perut	
			G21	Dehidrasi	
7	P07	Sembelit	G23	Feses keras	
			G24	Nyeri saat BAB	
			G25	Merasa belum tuntas BAB	
			G26	Sulit BAB	
8	P08	Wasir	G27	Anus terasa gatal	
			G28	Muncul benjolan disekitar anus	
			G29	Nyeri didaerah anus	
			G25	Merasa belum tuntas BAB	

Berdasarkan Tabel 1, langkah selanjutnya adalah menentukan target keputusan untuk diagnosa penyakit pencernaan dan pernapasan manusia, yang ditunjukkan pada Gambar 2.

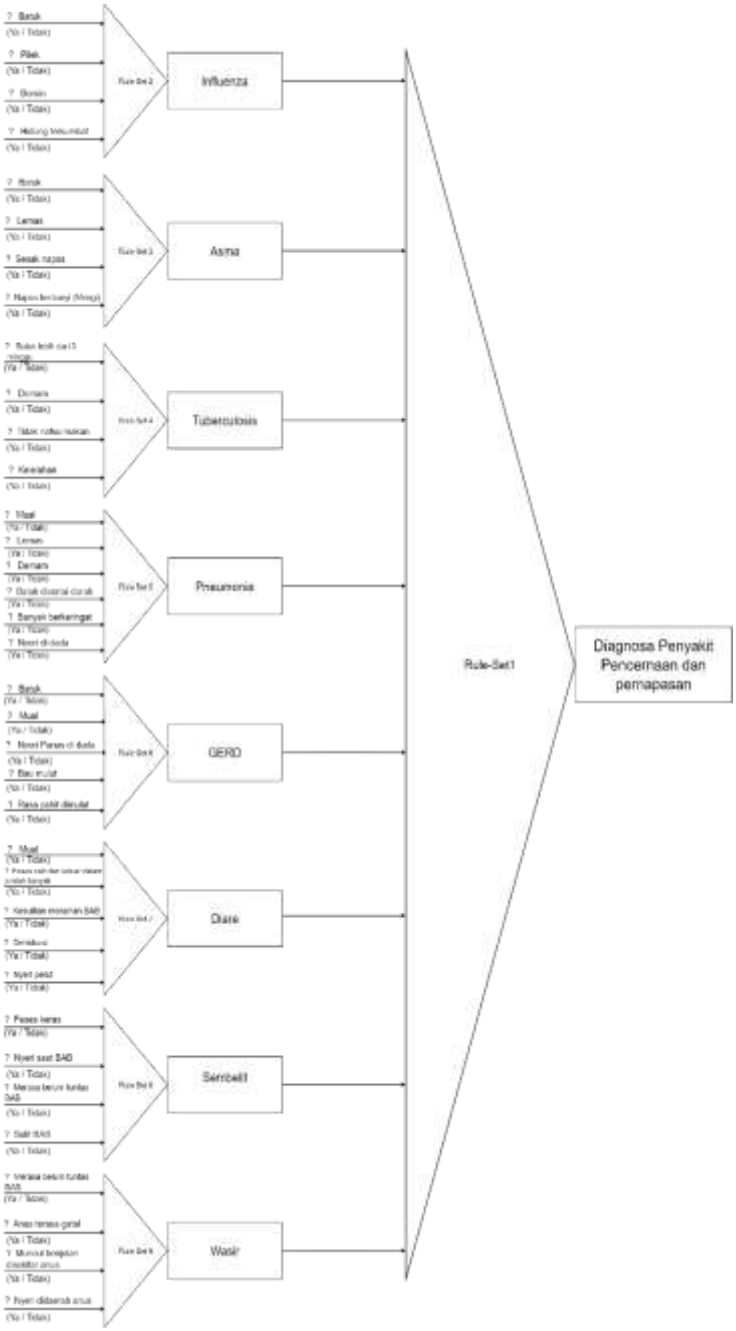


Gambar 2. Target keputusan penyakit pernapasan dan pencernaan manusia

Target keputusan dalam sistem ini terdiri dari 8 kategori penyakit, yaitu Influenza, Asma, Tuberculosis, Pneumonia, GERD, Diare, Sembelit, dan Wasir. Setiap kategori penyakit ini memiliki faktor kritis yang dipecahkan dalam bentuk kode, mulai dari G01 hingga G27. Kode-kode tersebut mewakili gejala-gejala yang berkaitan dengan penyakit pencernaan dan pernapasan.

Influenza memiliki empat gejala yang dikodekan, yaitu G01, G05, G07, dan G08. Asma juga memiliki empat gejala yang dikodekan, yaitu G01, G04, G09, dan G10. Tuberculosis memiliki empat gejala yang dikodekan, sementara Pneumonia memiliki enam gejala yang dikodekan. GERD memiliki empat gejala yang dikodekan, Diare memiliki lima gejala yang dikodekan, Sembelit memiliki empat gejala yang dikodekan, dan Wasir memiliki empat gejala yang dikodekan, yaitu G25 hingga G29.

3.2. Dependency Diagram



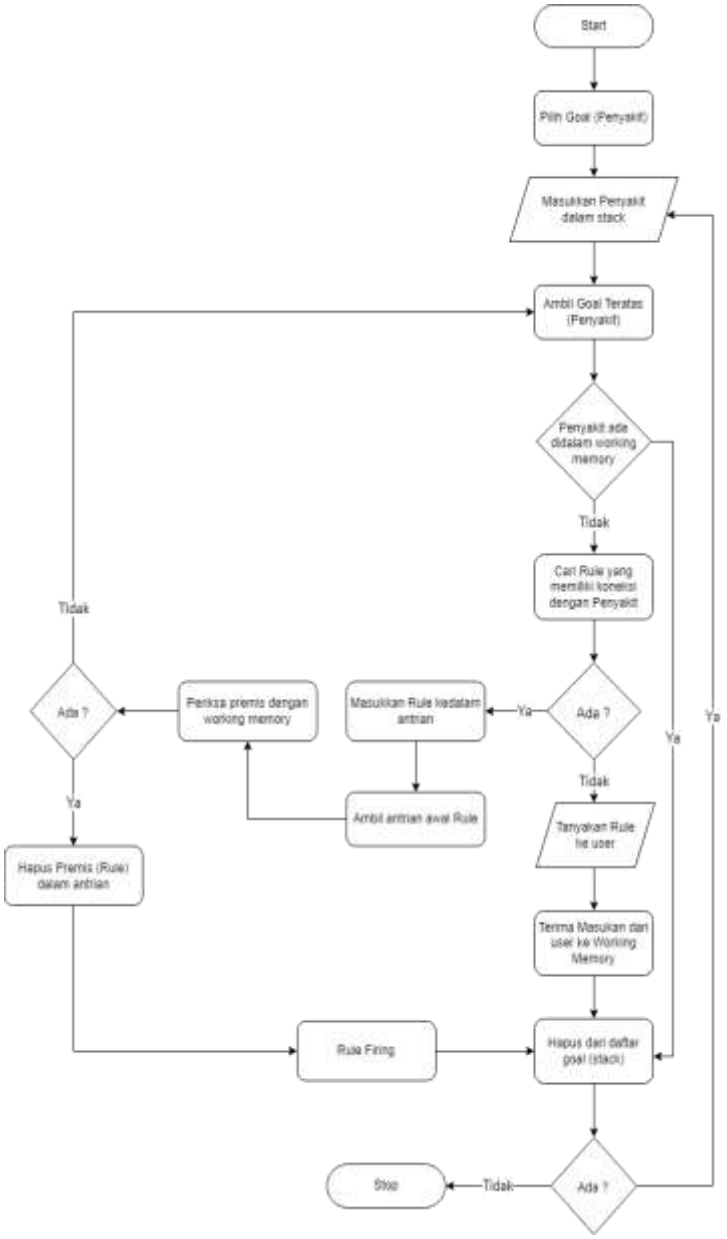
Gambar 3. Dependency diagram

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

Dependency diagram ini menunjukkan keterkaitan antara gejala-gejala yang mungkin muncul pada masyarakat. *Dependency diagram* pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3. *Dependency diagram* menjelaskan kondisi yang mempengaruhi rule set 2-9, kondisi tersebut menghasilkan kesimpulan awal berupa nama penyakit berdasarkan gejalanya. Lalu akan membentuk rule set 1. Sehingga rule set 1 mendapatkan basis pengetahuan berupa aturan-aturan berdasarkan gejala dan penyakitnya, yang menghasilkan sistem inferensi sistem identifikasi penyakit pencernaan dan pernapasan dengan *knowledge based*.

3.3. Mesin Inferensi

Perancangan mesin inferensi dalam penelitian ini menggunakan metode *backward chaining* dan *Certainty factor*. Fungsi utama dari perancangan mesin inferensi adalah untuk mengatur urutan penalaran dan pengambilan keputusan berdasarkan aturan-aturan yang ada dalam proses identifikasi penyakit pernapasan dan pencernaan. Penggunaan *Certainty factor* bertujuan untuk menghitung tingkat kepercayaan pada setiap aturan yang kemudian digabungkan dalam proses penalaran. Flowchart *backward chaining* yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Backward Chaining

Berdasarkan Gambar 5, proses *backward chaining* dimulai dengan menentukan tujuan atau diagnosis yang ingin dicapai. Selanjutnya, dilakukan pencocokan antara gejala yang diberikan oleh pengguna dengan aturan-aturan yang ada dalam *knowledge-based*. Jika ditemukan aturan yang cocok, sistem akan memeriksa prasyarat atau kondisi yang ada dalam aturan tersebut. Apabila semua persyaratan terpenuhi, aturan tersebut dianggap relevan, dan konklusinya ditambahkan ke dalam *working memory*. Namun, jika ada prasyarat yang belum terpenuhi, sistem akan menganalisis prasyarat tersebut secara berulang hingga semua persyaratan dipenuhi.

3.4. Penerapan Metode Backward

Metode *backward chaining* adalah pendekatan dalam *knowledge based system*, di mana proses inferensi dimulai dari sekumpulan data gejala yang diperoleh. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk mencapai kesimpulan yang optimal dengan menerapkan aturan-aturan yang telah ditentukan. Mesin inferensi akan melakukan iterasi pada proses tersebut untuk mencapai keputusan yang sesuai. Implementasi *backward chaining* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Implementasi *backward chaining*

No	*Goal*	*Rule*	Proses	*Working Memory (WM)*	*User Interface (UI)*	Fakta Baru
1	Influenza	-	Masukkan goal ke dalam tumpukan	-	-	-
2	-	R1, R2, R3, R4, R5, R6	Cek *working memory*	-	-	-
3	-	-	Cek rule yang memenuhi konklusi = Influenza	-	-	-
4	-	-	Cek WM	G01, G05, G07, G08	-	-
5	-	-	Cek Rule	R1, R2, R3	-	-
6	-	-	Tanyakan UI	-	Apakah anda merasa Batuk ?	-
7	-	-	*Match*	-	Jawaban UI = Ya	-
8	-	-	Tanyakan UI	-	Apakah anda mengalami Pilek?	-
9	-	-	*Match*	-	Jawaban UI = Ya	-
10	-	-	Tanyakan UI	-	Apakah anda sering merasa bersin ?	-
11	-	-	*Match*	-	Jawaban UI = Ya	-
12	-	-	Tanyakan UI	-	Apakah anda mengalami hidung tersumbat ?	-
13	-	-	*Match*	-	Jawaban UI = Ya	-
14	-	-	Cek Rule	R1	-	-
15	-	-	*Match*	R1	-	-
16	-	-	Perhitungan CF (CF(Antecedent) = (CF(Rule) + CF(Fact1) * (1 - CF(Rule))) * CF(Fact2))			
Proses *reasoning* berhenti dan ditemukan konklusi Penyakit = Influenza						

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

4. Hasil Penelitian

4.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem diagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan berbasis website ini memungkinkan pengguna untuk mengaksesnya kapan saja dan di mana saja tanpa perlu login atau membuat akun. Proses dimulai dengan memilih menu diagnosis, diikuti dengan pengisian gejala oleh pengguna, kemudian sistem memberikan hasil diagnosis dan tingkat keyakinan (*Certainty factor*). Halaman awal diagnosis dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Awal Diagnosa.

Pengguna akan mengisi gejala pada halaman yang ditampilkan di Gambar 6. Proses diagnosis berdasarkan gejala dan tingkat kepercayaan jawaban pengguna akan diproses menggunakan metode *backward chaining* dengan basis pengetahuan dalam database, yang membantu perhitungan *Certainty factor* (faktor kepercayaan) untuk diagnosis.



Gambar 6. Halaman pengisian gejala oleh user

Setelah pengisian gejala oleh pengguna selesai, sistem menghitung nilai *Certainty factor* untuk setiap gejala yang diinput. Nilai-nilai tersebut kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan 100%, menghasilkan *Certainty factor* untuk penyakit yang didiagnosis menggunakan metode *backward chaining*. Hasil diagnosis selanjutnya ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Hasil Diagnosa.

Berdasarkan Gambar 8, tampilan tersebut menunjukkan hasil diagnosis dari data *backward chaining* yang diinput oleh pengguna. Sistem kemudian menampilkan informasi terkait penyakit yang mungkin diderita pasien, beserta solusi yang diberikan kepada pengguna.

4.2 Pengujian Sistem

Tujuan utama pengujian validasi data pakar adalah untuk menguji keakuratan, keandalan, dan kevalidan data pakar yang digunakan dalam sistem diagnosa penyakit pencernaan dan pernapasan berbasis *knowledge-based*. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa data yang mendasari proses konsultasi dan diagnosis dapat menghasilkan diagnosa yang akurat dan dapat diandalkan.

Proses validasi ini melibatkan seorang pakar, yaitu Apt. Chandra Febriyanto S.Farm, seorang lulusan farmasi, yang akan mengevaluasi kecocokan antara hasil diagnosis sistem dengan pengetahuan dan pengalamannya. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian sistem

No.	Gejala	Tingkat Kepercayaan	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Kesesuaian Hasil	*Certainty factor*
1.	Batuk	-Yakin (0.8)	Influenza	Influenza	Sesuai	98.32%
	Pilek	-Yakin (0.8)				
	Bersin	-Yakin (0.8)				
	Hidung Tersumbat	-Yakin (0.8)				
2	Batuk	-Yakin (0.8)	Asma	Asma	Sesuai	98.32%
	Lemas	-Yakin (0.8)				
	Sesak Napas	-Yakin (0.8)				
	Napas Berbunyi (mengi)	-Yakin (0.8)				
3	Batuk > 3 Minggu	-Yakin (0.8)	Tuberculosis	Tuberculosis	Sesuai	98.32%
	Tidak Nafsu Makan	-Yakin (0.8)				
	Kelelahan	-Yakin (0.8)				
	Demam	-Yakin (0.8)				
4	Mual	-Yakin (0.8)	Pneumonia	Pneumonia	Sesuai	99.78%
	Batuk disertai darah	-Yakin (0.8)				
	Demam	-Yakin (0.8)				
	Lemas	-Yakin (0.8)				
	Banyak berkeringat	-Yakin (0.8)				
	Nyeri di Dada	-Yakin (0.8)				
5	Mual	-Yakin (0.8)	GERD	GERD	Sesuai	99.78%
	Nyeri Panas di Dada	-Yakin (0.8)				
	Bau mulut	-Yakin (0.8)				
	Batuk	-Yakin (0.8)				
	Rasa pahit dimulut	-Yakin (0.8)				
6	Feses cair dan keluar dalam jumlah banyak	-Yakin (0.8)	Diare	Diare	Sesuai	99.78%
	Mual	-Yakin (0.8)				
	Kesulitan menahan BAB	-Yakin (0.8)				
	Nyeri perut	-Yakin (0.8)				

	Dehidrasi	-Yakin (0.8)				
7	Feses keras	-Yakin (0.8)	Sembelit	Sembelit	Sesuai	99.78%
	Nyeri saat BAB	-Yakin (0.8)				
	Merasa belum tuntas BAB	-Yakin (0.8)				
	Sulit BAB	-Yakin (0.8)				
8	Anus terasa gatal	-Yakin (0.8)	Wasir	Wasir	Sesuai	98.32%
	Muncul benjolan disekitar anus	-Yakin (0.8)				
	Nyeri didaerah anus	-Yakin (0.8)				
	Merasa belum tuntas BAB	-Yakin (0.8)				
9	Batuk	-Yakin (0.8)	GERD	GERD	Sesuai	98.32%
	Bau Mulut	-Yakin (0.8)				
	Mual	-Yakin (0.8)				
	Rasa pahit dimulut	-Yakin (0.8)				
10	Batuk lebih dari 3 minggu	-Yakin (0.8)	Tuberculos is	Tuberculosis	Sesuai	95.33%
	Demam	-Yakin (0.8)				
	Tidak nafsu makan	-Yakin (0.8)				

Berdasarkan hasil pengujian yang terlampir pada Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa dari 10 sampel data, menghasilkan diagnosis yang sesuai antara sistem dan pakar. Perhitungan nilai akurasi adalah :

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data yang sesuai}}{\text{Jumlah total data}}\ x\ 100\%$$
$$Akurasi = \frac{10}{10}\ x\ 100\%$$
$$= 100\%$$

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat akurasi sistem diagnosis memiliki potensi untuk memberikan hasil yang akurat, mengindikasikan bahwa *knowledge-based system* dapat diandalkan dalam proses diagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan manusia.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem untuk diagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan manusia berbasis *knowledge-based*, dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki potensi signifikan dalam memberikan bantuan yang nyata dan efektif kepada masyarakat dalam melakukan diagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan. Sistem ini dapat diakses dengan mudah dan dirancang untuk memberikan solusi diagnosis yang akurat berdasarkan gejala yang dilaporkan oleh pengguna.

Pengujian validasi data pakar menunjukkan bahwa sistem berhasil menghasilkan diagnosis yang sesuai dengan pengetahuan pakar pada seluruh sampel yang diuji. Dari 10 sampel data yang diuji, 10 data di antaranya menghasilkan diagnosis yang sejalan dengan hasil evaluasi pakar, dengan tingkat akurasi mencapai 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat diandalkan untuk proses diagnosis penyakit pencernaan dan pernapasan, serta memiliki potensi untuk digunakan sebagai alat bantu diagnosis yang efektif di masyarakat. Oleh karena itu, sistem ini dapat menjadi solusi praktis yang berguna, terutama dalam memfasilitasi konsultasi medis secara mandiri dengan akurasi tinggi.

Referensi

Al Farochi, M. N., Noor, T., Wibowo, A., Darmawan, D., Hardyansah, R., Putra, A. R., & Octavianto, A. D. (2024). Optimalisasi peran mahasiswa dalam peningkatan kesehatan masyarakat melalui program cek kesehatan di kampus Universitas Sunan Giri Surabaya. *Economic Xenization Abdi Masyarakat*, *3*(1), 1–11.

Amin, A. N., & Riska, S. Y. (2024). Development of an Interest-and Skill-Based Expert System for Student Career Decisions. *IC-ITECHS*, *5*(1), 807–819.

Ardiansyah, M. (2023). Implementasi Rule Based System Untuk Sistem Jadwal Pakan Ikan Komet Otomatis Berbasis Android. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, *11*(3).

Chayani, S., Aramico, B., & Arifin, V. N. (2023). FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN INFEKSI SALURAN PERNAFASAN AKUT (ISPA) PADA BALITA

DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS LAMPASEH KECAMATAN KUTA RAJA KOTA BANDA ACEH TAHUN 2022. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *4*(3), 2756–2762.

Diasmara, A. D., Mahastama, A. W., & Chrismanto, A. R. (2021a). Sistem Cerdas Permainan Papan The Battle Of Honor dengan Decision Making dan Machine Learning. *Jurnal Buana Informatika*, *12*(2), 136–145. https://doi.org/10.24002/jbi.v12i2.4905

Diasmara, A. D., Mahastama, A. W., & Chrismanto, A. R. (2021b). Sistem Cerdas Permainan Papan The Battle Of Honor dengan Decision Making dan Machine Learning. *Jurnal Buana Informatika*, *12*(2), 136–145.

Hasanah, R. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernapasan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Journal Of Advanced Research In Informatics*, *1*(1), 33–50.

Kazemi, M., Kim, N., Bhatia, D., Xu, X., & Ramachandran, D. (2022). Lambada: Backward chaining for automated reasoning in natural language. *ArXiv Preprint ArXiv:2212.13894*.

Khosravani, M. R., Nasiri, S., & Reinicke, T. (2022). Intelligent *knowledge-based system* to improve injection molding process. *Journal of Industrial Information Integration*, *25*, 100275.

Kusnadi, E., & Yundari, D. T. (2020). Hubungan Stres Psikologis Dengan Kejadian Gastritis di Wilayah Kerja Puskesmas Cisurupan. *Jurnal Medika Cendikia*, *7*(1), 28–34.

Maharani, S., & Aryanta, W. R. (2023). Dampak buruk polusi udara bagi kesehatan dan cara meminimalkan risikonya. *Jurnal Ecocentrism*, *3*(2), 47–58.

Marfalino, H., Novita, T., & Djesmedi, D. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Pada Manusia Dengan Metode Cased Based Reasoning. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, *1*(2), 83–88.

Maryana, S., & Suhartini, D. (2023). Implementasi *Certainty factor* Untuk Diagnosa Penyakit Sapi. *CHAIN: Journal of Computer Technology, Computer Engineering, and Informatics*, *1*(1), 14–20.

Nurwahyuni, P., & Rahayu, D. S. (2020). Sistem Pakar Terapi Herbal Menggunakan Metode *Certainty factor*. *Journal of Informatics and Advanced Computing (JIAC)*, *1*(1), 1–5.

Paryati, P. (2022). *Web Based Expert System Application to Diagnose Cat Disease with Forward Chaining Method And Backward Chaining*.

Prambudi, D. A., & Mulyadi, F. (2020). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Pepaya Menggunakan Metode Backward Chaining Berbasis Web. *Buletin Poltanesa Vol*, *21*(2).

Rachman, R. (2020). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web. *Jurnal Informatika*, *7*(1), 68–76.

Safarina, N. A., Amel, I. A., Zahra, R., Mutia, F., Astria, R., Humayrah, I., Suzanna, E., & Musni, R. (2024). PSIKOEDUKSI MENINJAU PENGARUH STRES TERHADAP KESEHATAN LAMBUNG PADA REMAJA PALOH IGEUH DEWANTARA. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, *7*(2), 70–74.

Suarnatha, I. P. D., & Gunawan, I. M. A. O. (2022). Implementasi metode *Certainty factor* dalam sistem pakar deteksi penyakit pencernaan pada manusia. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, *3*(2), 73–80.

Syalis, E. R., & Nurwati, N. N. (2020). Analisis dampak pernikahan dini terhadap psikologis remaja. *Focus: Jurnal Pekerjaan Sosial*, *3*(1), 29–39.

Tahir, A., Hendriyanto, D., Faizah, A., Anshory, J., & Harun, R. (2024). Application of Forward Chaining and Rule-Based Reasoning Methods to Design an Expert System for Pregnant Women Disease Diagnosis in a Private Hospital. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 93–98.

Tobing, J. F. J. (2024). Hubungan Kebiasaan Merokok Usia Remaja Terhadap Penderita Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)(Survey Pada Siswa-Siswi SMU Negeri Medan). *IKRA-ITH HUMANIORA: Jurnal Sosial Dan Humaniora*, *8*(2), 196–209.

Utary, D., Priono, R. I. P., & Ronanarasafa, R. (2024). EDUKASI PENCEGAHAN INFEKSI SALURAN PERNAPASAN AKUT (ISPA) PADA PEDAGANG IKAN BAKAR DI KAWASAN WISATA PANTAI GADING. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *5*(4), 11385–11394.

Varlamov, O. (2021). "Brains" for Robots: application of the Mivar expert systems for implementation of autonomous intelligent robots. *Big Data Research*, *25*, 100241.

Widians, J. A., & Rizkyani, F. N. (2020). Identifikasi hama kelapa sawit menggunakan metode *Certainty factor*. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, *12*(1), 58–63.

 ISSN: 2579-566X (Online)
ISSN: 2477-5274 (Print)

Yandri, Y. (2022). Sistem Pakar Deteksi Digital Kecenderungan Kecanduan Game Pada Remaja Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *INFORMATIKA*, *10*(1), 1–12.